

Inspirasi

JURNAL ILMIAH MULTI SCIENCE

ISSN 0854-4808



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH BENGKULU

SISTEM PEMERINTAHAN PRESIDENSIAL VERSUS PARLEMENTER DI BEBERAPA NEGARA
Ahmad Dasan

MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MEMBACA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD
(STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION) PADA SISWA KELAS VIII F SMP NEGERI 14 KOTA BENGKULU TAHUN AJARAN 2008/2009
Reni Kusniarti dan Eli Sutra Dewi

EVALUASI PELAYANAN PENGGUNA DI UPT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS BENGKULU
Nanik Rahmawati dan Purwaka

APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK IDENTIFIKASI JENIS TANAMAN ADENIUM DAN DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN ADENIUM SERTA
CARA PENANGGULANGANNYA
Yukiman Armadi dan Yulia Darmi

TINJAUAN KUAT TEKAN BETON RINGAN YANG MENGGUNAKAN AGREGAT KASAR LIMBAH PECAHAN KERAMIK
Mawardi

ANALISIS KINERJA SEKTOR PERIKANAN DALAM PEREKONOMIAN KOTA PANGKALPINANG
Suhaidar

RELEVANSI NILAI DIVIDEND YIELD DAN PRICE EARNING RATIO (PER) DALAM PENILAIAN HARGA SAHAM DENGAN LEVEL INVESTMENT
OPPORTUNITY SET (IOS) SEBAGAI VARIABEL PEMODERASI
Yusmanarti dan Eri Sandi

TERORISME SEBAGAI DELIK POLITIK DI INDONESIA
Rio Armanda Agustian

PENGARUH IKLIM ORGANISASI TERHADAP KOMITMEN DOSEN MELALUI KEPUASAN KERJA SEBAGAI VARIABEL INTERVENING (STUDI PADA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU)
Anggri Puspita Sari

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PAPAN SELIP UNTUK MENERAPKAN METODE SAS DALAM RANGKA MENINGKATKAN MUTU PROSES
DAN HASIL PEMBELAJARAN MEMBACA PERMULAAN DI KELAS I SEKOLAH DASAR
St. Astiyah

ANALISIS KEANDALAN POROS POMPA PADA INDUSTRI RUMAH TANGGA
Zuliantoni

PEMANFAATAN PASIR LAUT DAN KAPUR DALAM CAMPURAN BETON
Muhammad Ali

TINGKAT MOTIVASI BELAJAR SISWA DI DAERAH TERPENCIL (STUDI KASUS PADA SDN 09 NASAL) KECAMATAN NASAL KABUPATEN KAUAR BENGKULU
Zulyan

A PRACTICAL REVIEW ON EFFECTIVE STAKEHOLDER DIALOGUE
Budi Santoso

ISOLASI DAN PEMURNIAN B-AMILASE DARI UBI CILEMBU (*IPOMOEA BATATAS* CV CILEMBU)
Dwita Oktiani dan Ghufira

PERAN MASYARAKAT DAN PEMERINTAH DALAM MENANGGULANGI KERUSAKAN LINGKUNGAN DI PROPINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG
Hermain Tjknang

REFORMASI ADMINISTRASI PUBLIK DALAM MEWUJUDKAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN
Supawanhar

Vol. 18, No. 4 Desember 2009

| | | |
|--|---|-----------|
| DOSEN MELALUI KEPUASAN KERJA SEBAGAI VARIABEL INTERVENING (STUDI PADA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU) Anggri Puspita Sari | □ | 538 - 548 |
| PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PAPAN SELIP UNTUK MENERAPKAN METODE SAS DALAM RANGKA MENINGKATKAN MUTU PROSES DAN HASIL PEMBELAJARAN MEMBACA PERMULAAN DI KELAS I SEKOLAH DASAR St. Asiyah | □ | 549 - 554 |
| ANALISIS KEANDALAN POROS POMPA PADA INDUSTRI RUMAH TANGGA Zuliantoni | □ | 555 - 561 |
| PEMANFAATAN PASIR LAUT DAN KAPUR DALAM CAMPURAN BETON Muhammad Ali | □ | 562 - 566 |
| TINGKAT MOTIVASI BELAJAR SISWA DI DAERAH TERPENCIL (STUDI KASUS PADA SDN 09 NASAL) KECAMATAN NASAL KABUPATEN KAUAR BENGKULU Zulyan | □ | 567 - 579 |
| A PRACTICAL REVIEW ON EFFECTIVE STAKEHOLDER DIALOGUE Budi Santoso | □ | 580 - 584 |
| ISOLASI DAN PEMURNIAN B-AMILASE DARI UBI CILEMBU (<i>IPOMOEAE BATATAS</i> CV CILEMBU) Dwita Oktiarni dan Ghufira | □ | 585 - 593 |
| PERAN MASYARAKAT DAN PEMERINTAH DALAM MENANGGULANGI KERUSAKAN LINGKUNGAN DI PROPINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG Hermain Tjknang | □ | 594 - 603 |
| REFORMASI ADMINISTRASI PUBLIK DALAM MEWUJUDKAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN Supawanhar | □ | 604 - 612 |



ANALISIS KEANDALAN POROS POMPA PADA INDUSTRI RUMAH TANGGA

Oleh : Zuliantoni^{*)}

Abstrak

Perawatan poros pompa dan fasilitas produksi merupakan hal penting yang harus direncanakan dan dilaksanakan dengan sungguh-sungguh untuk menjamin kelancaran proses produksi. Selama ini perawatan poros pompa minyak dilaksanakan berdasarkan petunjuk teknis dari pabrik pembuat pompa minyak, tidak berdasarkan kondisi operasi sesungguhnya yang ada di lapangan. Penelitian ini ditujukan untuk merencanakan strategi perawatan poros pompa minyak, berdasarkan analisa keandalan yang ditentukan. Data *downtime* poros pompa dikonversi menjadi data waktu antar kegagalan. Langkah selanjutnya dilakukan pengujian distribusi untuk mendapatkan distribusi yang paling sesuai untuk data waktu antar kegagalan tersebut. Berdasarkan parameter-parameter distribusi yang diperoleh, fungsi keandalan masing-masing poros pompa dapat ditentukan, sehingga nilai keandalan masing-masing mesin dan sistem secara keseluruhan untuk suatu periode waktu operasi tertentu dapat dihitung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegagalan poros pompa rata-rata terjadi pertama kali sekitar 3968 jam dengan tingkat kepercayaan 95%, sehingga alokasi keandalan difokuskan pada poros-poros tersebut. Berdasarkan alokasi keandalan yang diperoleh, disusun strategi perawatan untuk mencapai target keandalan sistem yang ditentukan.

Kata kunci : keandalan, laju kegagalan, MTTF, umur poros

Pendahuluan

Latar Belakang

Biaya total yang dikeluarkan untuk mengganti sebuah komponen dalam sistem sebelum mengalami kerusakan adalah lebih kecil dibanding dengan biaya total yang harus dikeluarkan untuk mengganti sebuah komponen dalam sistem pada saat atau setelah sudah mengalami kerusakan. Sehingga penentuan jangka waktu penggantian komponen yang tepat menjadi sangat penting. Kita dapat menentukannya melalui analisa dan model matematis serta fungsi-fungsi matematis yang kita turunkan dari komponen seperti fungsi densitas probabilitas, fungsi keandalan serta fungsi kerusakan. Setelah interval penggantian komponen yang tepat dapat ditentukan maka kita akan dapat mempersiapkan jumlah komponen yang harus disediakan dalam periode waktu tertentu.

Tiap produk, apapun jenisnya, pasti akan mengalami kegagalan. Banyak hal yang mempengaruhi dan beragam pula mekanisme yang menyebabkan terjadinya kegagalan tersebut. Umumnya, kegagalan ini akan menyebabkan banyak sekali ketidaknyamanan sebagai tambahan terhadap dampak ekonomisnya. Tak sedikit pula,

^{*)} Dosen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bengkulu

beberapa dari kegagalan ini meningkatkan perhatian terhadap keselamatan manusia, terlepas dari ada atau tidaknya kecelakaan fatal yang diakibatkannya.

Berbagai penyebab dari kegagalan ini mencakup *engineering design* yang buruk, konstruksi atau proses manufaktur yang salah, *human error*, perawatan yang jelek, pengujian dan inspeksi yang tidak mencukupi, penggunaan yang tidak tepat, dan kurangnya proteksi terhadap tekanan lingkungan yang berlebihan. Dengan hukum yang telah ada dan berbagai keputusan pengadilan terbaru, maka pihak manufaktur dianggap paling bertanggung jawab karena telah gagal mempertimbangkan dengan tepat keamanan (*safety*) dan keandalan (*reliability*) dari produk yang dihasilkan.

Hal ini yang akhirnya mengarah pada kondisi bahwa *engineer* yang berwenang terhadap desain produk harus memasukkan faktor keandalan sebagai salah satu kriteria desainnya.

Tujuan

- Menentukan distribusi waktu kegagalan komponen poros pompa minyak
- Menentukan keandalan poros pompa minyak
- Menentukan laju kegagalan komponen poros pompa minyak
- Menentukan rata-rata waktu kegagalan komponen poros, pompa minyak

Dasar Teori

Definisi Keandalan

Keandalan didefinisikan sebagai probabilitas suatu komponen, subsistem, atau sistem untuk melaksanakan fungsinya tanpa mengalami kegagalan dalam kondisi operasional tertentu pada suatu periode waktu tertentu.

Konsep Keandalan

Keandalan adalah probabilitas untuk tidak mengalami kegagalan atau dapat melaksanakan fungsinya selama periode waktu t atau lebih.

$$R(t) = 1 - F(t)$$

$$F(t) = 1 - R(t)$$

dimana :

$R(t)$ = Probability of Failure

$F(t)$ = Probability of Survive

Laju Kegagalan

Laju kegagalan adalah perbandingan antara banyaknya kegagalan yang terjadi selama selang waktu tertentu dengan total waktu operasi komponen, subsistem, atau sistem.

$$\lambda = \frac{f}{T}$$

Dimana :

f = banyaknya kegagalan selama jangka waktu operasi

T = total waktu operasi

Mean Time To Failure (MTTF)

MTTF adalah waktu rata-rata kegagalan atau rata-rata waktu beroperasinya komponen, subsistem, atau sistem tanpa mengalami kegagalan. MTTF diperoleh dari hasil bagi antara total waktu operasi dengan jumlah kegagalan dalam periode waktu operasi tersebut.

$$MTTF = \frac{\text{Waktu operasi}}{\text{Jumlah kegagalan}}$$

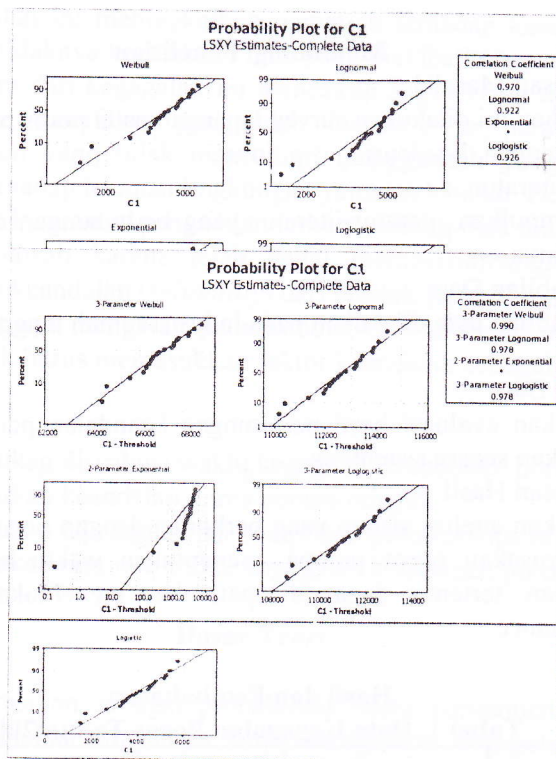
Metodologi Penelitian

- a. Perumusan Masalah
Pada tahap ini dilakukan survey lapangan pada poros pompa pada industri rumah tangga di sidoarjo jawa timur
- b. Studi Literatur
Mengumpulkan literatur-literatur yang berhubungan dengan keandalan dan aplikasinya.
- c. Pengambilan Data
Pengambilan data dilakukan pada industri rumah tangga di sidoarjo jawa timur
- d. Analisa Data
Melakukan evaluasi hasil perhitungan keandalan poros pompa yang telah didapatkan secara sistematis.
- e. Perumusan Hasil
Melakukan analisa sistem yang berkaitan dengan poros pompa, menentukan laju kerusakan poros pompa, menentukan waktu bilamana dengan nilai keandalan tertentu dapat dicapai, dan menentukan waktu melakukan maintenance.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Data Kegagalan Poros Tahun 2008

| No | Tanggal | Poros | Umur (jam) |
|----|------------|----------|------------|
| 1 | 11/1/2004 | poros 1 | 2630 |
| 2 | 11/1/2004 | poros 4 | 1470 |
| 3 | 3/2/2004 | poros 9 | 4530 |
| 4 | 17/2/2004 | poros 3 | 1680 |
| 5 | 29/2/2004 | poros 2 | 3460 |
| 6 | 2/3/2004 | poros 7 | 4100 |
| 7 | 2/3/2004 | poros 8 | 3220 |
| 8 | 5/4/2004 | poros 10 | 3805 |
| 9 | 7/4/2004 | poros 5 | 5210 |
| 10 | 22/4/2004 | poros 6 | 3640 |
| 11 | 3/6/2004 | poros 4 | 3540 |
| 12 | 21/6/2004 | poros 9 | 3312 |
| 13 | 4/7/2004 | poros 1 | 3910 |
| 14 | 4/7/2004 | poros 3 | 4438 |
| 15 | 20/8/2004 | poros 2 | 4535 |
| 16 | 20/10/2004 | poros 10 | 4680 |
| 17 | 20/10/2004 | poros 8 | 5408 |
| 18 | 2/11/2004 | poros 7 | 5750 |
| 19 | 10/11/2004 | poros 5 | 5160 |
| 20 | 10/11/2004 | poros 6 | 4750 |



Gambar 1. Grafik plot probabilitas untuk uji distribusi data
 Suatu data dikatakan mengikuti distribusi tertentu apabila titik-titikny mengikut garis lurus. Pada grafik diatas terlihat bahwa titik-titik yang paling mendekati garis lurus adalah grafik distribusi weibull.

Analisa Distribusi Umur Pores

Distribution Analysis: UMUR

Variable: UMUR

Censoring Information Count

Uncensored value 20

Estimation Method : Least Squares (failure time(X) on ank(Y))

Distribution : Weibull

Parameter Estimates

Standard 95.0% Normal CI

| Parameter | Estimate | Error | Lower | Upper |
|-----------|----------|-------|-------|-------|
|-----------|----------|-------|-------|-------|

| | | | | |
|------------------|---------|----------|---------|---------|
| Shape(β) | 3.37257 | 0.874911 | 2.02835 | 5.60763 |
|------------------|---------|----------|---------|---------|

| | | | | |
|------------------|---------|---------|---------|---------|
| Scale (η) | 4418.87 | 309.782 | 3851.58 | 5069.73 |
|------------------|---------|---------|---------|---------|

Log-Likelihood = -169.172

Goodness-of-Fit

Anderson-Darling (adjusted) = 0.936

Correlation Coefficient = 0.970

Mean Time To Failure

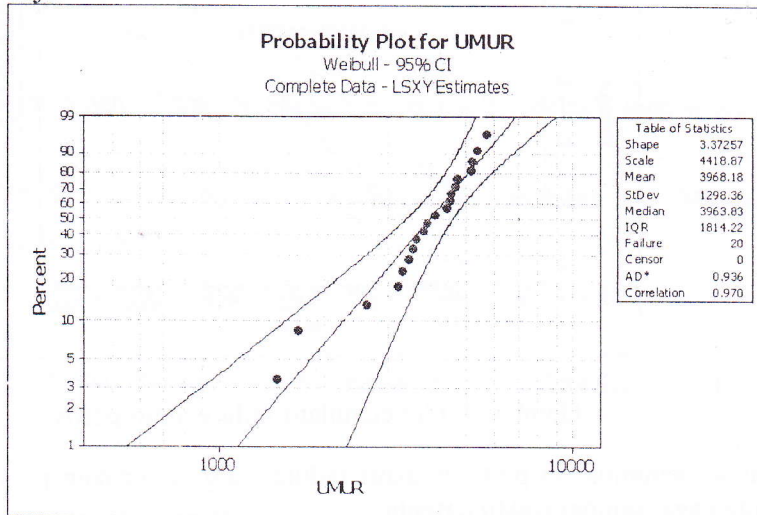
Characteristics of Distribution

| | Standard | 95.0% Normal CI |
|------------|----------|-------------------------|
| | Estimate | Error Lower Upper |
| Mean(MTTF) | 3968.18 | 286.225 3445.04 4570.76 |



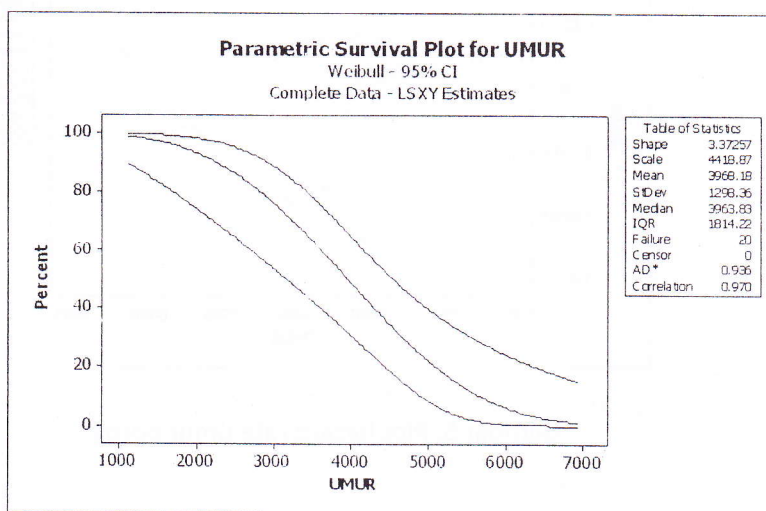
| | | | | |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Standard Deviation | 1298.36 | 294.477 | 832.413 | 2025.13 |
| Median | 3963.83 | 305.595 | 3407.93 | 4610.40 |
| First Quartile(Q1) | 3054.03 | 372.739 | 2404.29 | 3879.37 |
| Third Quartile(Q3) | 4868.25 | 355.649 | 4218.80 | 5617.69 |
| Interquartile Range(IQR) | 1814.22 | 426.779 | 1144.07 | 876.91 |

Rata-rata poros akan rusak pertama kali sekitar 3968.18 jam, dan dengan tingkat kepercayaan 95%, bahwa rata-rata poros akan rusak pertama kalinya bila telah beroperasi antara 3445.04 – 4570.76 jam. Ini berarti bahwa umur poros pompa mengikuti distribusi weibull, maka 95% umur poros pompa akan berada dalam selang 3445,04 – 4570,76 jam.



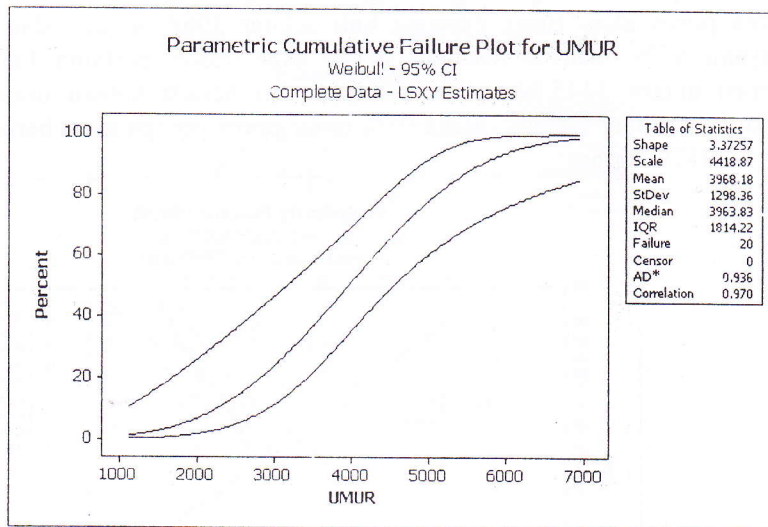
Gambar 2. Plot probabilitas umur poros

Gambar 2 menunjukkan plot hasil analisis, grafik memperlihatkan bahwa plot probabilitas telah mengikuti garis lurus yang berarti data umur poros pompa bisa dikatakan telah mengikuti distribusi weibull.



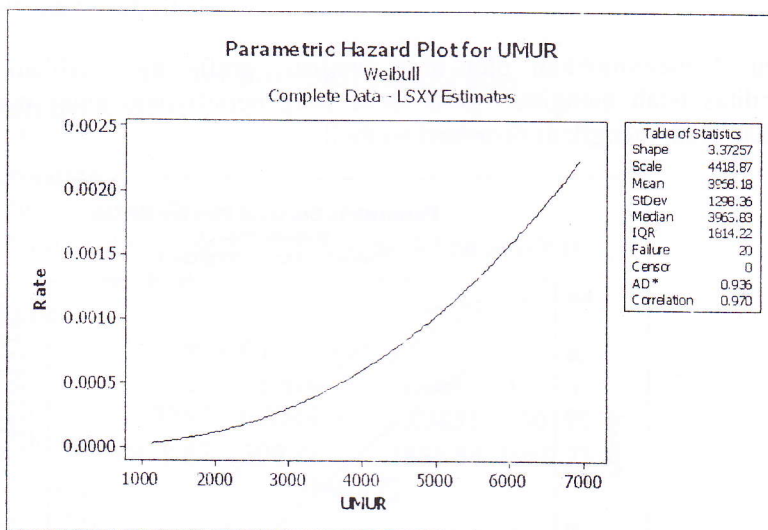
Gambar 3. Plot survival umur poros pompa

Gambar 3 menunjukkan hasil plot survival dan selang kepercayaan untuk taksiran probabilitas menggunakan metode maksimum likelihood. Plot survival menggambarkan proporsi unit yang dapat bertahan sampai waktu tertentu. Grafik juga memperlihatkan nilai taksiran reabilitas pada umur tertentu. Ketika poros telah beroperasi 1500 jam, maka reabilitasnya akan turun menjadi 99 %.



Gambar 4. Plot cumulatif failure umur poros

Gambar 4 menunjukkan plot cumulatif failure yang merupakan persentase kumulatif unit yang gagal sampai waktu tertentu.



Gambar 5. Plot hazard rate umur poros

Gambar 5 menunjukkan plot hazard rate. Pada umur 1050 jam, hazard rate paling rendah dan setelah itu, hazard rate terus naik mengikuti distribusi weibull.

Kesimpulan

- Distribusi yang digunakan adalah Weibull
- Mean Time To Failure (MTTF) 3968.18 jam dengan tingkat kepercayaan 95%

Daftar Pustaka

- Dhillon, B.S., and Singh, Chanan., (1981), "Engineering Reliability". John Wiley & Sons Inc. Canada
- Dhillon, Balbir S., (1983), "Systems Reliability, Maintainability and Management". Petrocell Books. Inc. U.S.A.
- Smith, Charles O., (1976), "Introduction to Reliability in design". Mc Graw Hill. Kogakusa, Ltd.
- Smith, Ebeling., (1995), "Reliability and Maintainability". Mc. Graw Hill. Kogakusha, Ltd.